

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-142888

(43)Date of publication of application : 26.06.1987

(51)Int.Cl.

F04C 29/02

F04C 18/02

(21)Application number : 60-284619

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 16.12.1985

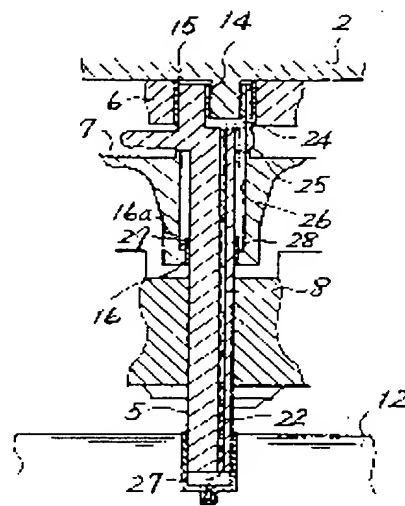
(72)Inventor : MAEDA NAOHIRO
NAKAMURA TOSHIYUKI
KIMURA TADASHI

(54) SCROLL COMPRESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent lopsided contact of a main spindle and the damage of a contact face between a main bearing and said main spindle due to a foreign matter in oil by projecting the upper end part of a lower side main bearing formed on a bearing frame, into a lubrication passage formed in said bearing frame, in an enclosed scroll compressor.

CONSTITUTION: A cylindrical lubrication passage 26 which introduces part of oil scooped up into an eccentric hole 24, to the lower side main bearing 16 of a main spindle 5 via an oil hole 25, is provided on the inner periphery of a lower bearing frame 7 through which the main spindle 5 passes. The upper end part 16a of the lower side main bearing 16 is projected into the lubrication passage 26 and a space 29 for catching a foreign matter in oil is formed on the outer periphery of the upper end part 16a. By this structure, the damage of a contact face between the lower side main bearing 16 and the main spindle 5 due to a foreign matter in oil can be prevented while the falling down of the main spindle 5 can be absorbed by the deflection of the upper end part 16a of the lower main bearing 16, thereby, preventing the lopsided contact of the main spindle 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-142888

⑬ Int. Cl.⁴

F 04 C 29/02
18/02

識別記号

庁内整理番号

L-8210-3H
8210-3H

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 スクロール圧縮機

⑯ 特 願 昭60-284619

⑰ 出 願 昭60(1985)12月16日

⑱ 発 明 者 前 田 尚 宏 和歌山市手平6丁目5番66号 三菱電機株式会社和歌山製作所内

⑲ 発 明 者 中 村 利 之 和歌山市手平6丁目5番66号 三菱電機株式会社和歌山製作所内

⑳ 発 明 者 木 村 正 和歌山市手平6丁目5番66号 三菱電機株式会社和歌山製作所内

㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

スクロール圧縮機

2. 特許請求の範囲

夫々の渦巻部を互いに組合せることにより圧縮室を形成する固定スクロール及び揺動スクロールと、上端が上記揺動スクロールと偏心穴を介して回転可能に結合され揺動スクロールを公転運動させる主軸と、上記主軸の上下部を上側及び下側主軸受を介して回転可能に支持すると上部及び下部軸受フレームと、主軸回転時の遠心力により油溜内の潤滑油を主軸に設けた貫通穴を通して上記偏心穴に送り込む給油機構を備えたスクロール圧縮機において、上記偏心穴底部に鉛直に油穴を形成し、かつ上記主軸が貫通する上記下部軸受フレームの内周に上記偏心穴内の潤滑油を上記下側主軸受に導びく給油経路を形成すると共に、上記下側主軸受の上端部を上記給油経路内に突出させたことを特徴とするスクロール圧縮機。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は冷凍装置、空気調和装置等に使用する冷媒用のスクロール圧縮機、あるいは空気圧縮用のスクロール圧縮機に関するものである。

(従来の技術)

第3図(a)～(d)はスクロール圧縮機の作動原理図を示すもので、図において(1)は固定スクロール、(2)は揺動スクロール、(3)は圧縮ガス吐出口、(4)は圧縮室、○は固定スクロール上の定点、○は揺動スクロール上の定点である。固定スクロール(1)および揺動スクロール(2)は同一形状の渦巻で構成されており、その形体は従来から知られている如く、インボリュート曲線等で形成されている。

次に動作について説明する。第3図(a)～(d)において、固定スクロール(1)は空間に対して静止しており、揺動スクロール(2)は固定スクロール(1)と図の如く組合わされて、その姿勢を空間に対して自転させないで、公転運動させ、3図(a)～(d)に示す0°、90°、180°、270°の

ように変化させる。揺動スクロール(2)の公転運動に伴って固定スクロール(1)及び揺動スクロール(2)の間に形成される三日月状の圧縮室(4)は順次その容積を減じ、この圧縮室(4)に取り込まれた気体は圧縮されて吐出口(3)から吐出される。この間第3図(a)~(d)に示す $o \sim o'$ の距離は一定に保持されており、渦巻の間隙を p 、厚みを t で表わせば、 $o \sim o' = \frac{p}{2} - t$ となっている。 p は渦巻のピッチに相当している。

この様な作動原理によって圧縮作用を行うスクロール圧縮機を冷媒圧縮機に応用した従来例を説明する。

第4図は、例えば特開昭59-224493号公報に示されたスクロール圧縮機を示す断面図であり、図中(1)は固定スクロール、(2)は揺動スクロール、(3)は吐出口、(4)は圧縮室、(5)は主軸、(6)は上部軸受フレーム、(7)は下部軸受フレーム、(8)はモータ・ロータ、(9)はモータ・ステータ、(10)はシェル、(11)はオルダム継手、(12)はシェル下部に設けた油溜、(13)は冷媒ガス吸入管、(14)は

主軸(5)に偏心して設けられた揺動スクロール軸(2a)と嵌合する揺動軸受、(15)は主軸(5)の上部と嵌合する主軸受、(16)は主軸(5)の下部と嵌合するモータ側軸受、(17)、(18)は吸入ガス経路用の連通孔、(19)は同じく吸入ガス経路用の吸入孔である。また(20)は吐出管、(21)は吐出配管である。固定スクロール(1)は軸受フレーム(7)にねじ止めなどにより固定され、揺動スクロール(2)は固定スクロール(1)とかみ合わされた状態で主軸(5)にその軸(2a)が嵌合されている。主軸(5)はインローなどで互いに結合された軸受フレーム(6)、(7)によって軸支されるようになっている。またモータ・ロータ(8)は主軸(5)に、モータ・ステータ(9)は軸受フレーム(7)に圧入、焼嵌め、またはねじ止めなどによって固定されている。更にオルダム継手(11)は、揺動スクロール(2)と軸受フレーム(6)との間に配設され、揺動スクロール(2)の自転を防止するようになっている。このようにして組立てられた機構部はシェル(10)内に収容固定されている。

次にスクロール圧縮機の動作について説明する。

モータ・ロータが回転すると主軸(5)を介して揺動スクロール(2)が公転運動を始め、第3図(a)~(d)で説明した作動原理により圧縮が開始する。この時冷媒ガスは吸入管(13)より圧縮機内に吸入され、連通孔(17)、モータ・エアギャップなどを通してモータを冷却した後、連通孔(18)を通して固定スクロール(1)に設けた吸入孔(19)より圧縮室(4)へ取り込まれ圧縮される。

また、圧縮されたガスは吐出口(3)を介して吐出管(20)より吐出配管21を通り圧縮機外へ吐出される。

一方油溜(12)内の潤滑油は、主軸(5)の回転によって生じるポンプ作用により主軸内の偏心貫通穴(22)を経由して偏心穴(24)に汲み上げられ、ブッシュ(14)に給油されるが、油の一部は貫通穴(22)の途中から水平方向に設けられた油穴(23)を通過して下側主軸受(16)に到り、下側主軸受(16)を潤滑した後、主軸(5)の表面に沿って下方に向い油溜(12)に戻る。

(発明が解決使用しようとする問題点)

このような従来のスクロール圧縮機においては、圧縮機内に異物が混入した場合、主軸の回転によって生じるポンプ作用により、油とともに異物がクランク軸内の貫通穴(22)中を汲み上げられるが、異物の方が油より比重が大きい場合、遠心力によって異物が油穴(23)を通過して下側主軸受(16)の摺動面に当り、摺動面を傷付けることがある。また、主軸(5)が傾いたり、捻んだりした場合には、主軸(5)が下側主軸受(16)に片当りするなどの問題があった。

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、圧縮機内に混入した異物によって下側主軸受摺動面が傷付くこと、及び主軸の傾きやたわみによる主軸の片当りを防止しうるスクロール圧縮機を得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明に係るスクロール圧縮機は、主軸上部の偏心穴底部に鉛直に油穴を形成し、かつ上記偏心穴内に汲み上げられる油を上記油穴を通して下

側主軸受へ導びく給油経路を下側軸受フレームの主軸貫通穴内周に設けると共に、下側主軸受の上端部を上記給油経路内に突出したものである。

(作用)

この発明においては、下側主軸受の上端部が給油経路内に突出(オーバーハング)することにより、主軸が傾いたり、撓んでもこれに追隨して下側主軸受が撓込み、主軸の片当りを防止する。そして下側主軸受の上端部が給油経路内に突出することにより上端部外周に空隙が形成され、この空隙内に油中の異物を捕集して、主軸及びその軸受の互いの接触面が損傷されるのを防止する。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を第1図及び第2図について説明する。

第1図及び第2図において、第4図と同一符号は同一部分を表わしている。この実施例においては、油溜12の油中に浸漬されたポンプ27と貫通穴22を介して連通する。主軸5の上端部に設けた偏心穴24の底部に鉛直に油穴25を形成し、

経路26内に到り、下側主軸受16の上端部外周面にある空隙29内に捕集され、油のみが下側主軸受16へ供給されるようになる。従って、異物28により下側主軸受16及び主軸5の互いの接触面が損傷されるのを防止できる。また、主軸5が第2図に示すように撓んだり、傾いたりした場合には、下部軸受フレーム7によって拘束されることのない下側主軸受16の上端部16aが主軸5に追隨して撓むため主軸5の片当りを防止できる。

(発明の効果)

以上のように、この発明によれば、主軸が貫通する下部軸受フレームの内周に主軸上部の偏心穴に連通する給油経路を形成し、この給油経路内に下側主軸受の上端部を突出させると共に、該上端部の外周面に異物捕集用の空隙を形成したものであるから、異物によって下側主軸受及び主軸が損傷するのを防止し、かつ主軸の片当りも防止できる信頼性の高いスクロール圧縮機が得られる効果がある。

そして、上記主軸5が貫通支持される下部軸受フレーム7の内周に、上記偏心穴24内に汲み上げられた油の一部を上記油穴25を通して主軸5の下側主軸受16に導びく円筒状の給油経路26を設けると共に、上記下側主軸受16の上端部16aを給油経路26内に突出させ、上端部16aの外周面に油中の異物28を捕集する空隙29を形成したものである。

上記のように構成された本実施例のスクロール圧縮機においては、モータによりスクロール2を含めた主軸5が回転されると、主軸5の下端にあるポンプ27が油溜12内の潤滑油を貫通穴22を通して偏心穴24へ送り込み、その潤滑油の一部は、ブッシュ14、上側主軸受15等の潤滑に供されるとともに、他は油穴25を通して給油経路26へ向い、主軸5の外周表面及び給油経路26の内周面に沿って流下し、下側主軸受16を潤滑した後、主軸5の表面に沿って油溜12へ戻る。一方、潤滑油中に混入した異物は、潤滑油と共に貫通穴22、偏心穴24、油穴25を通して給油

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示すスクロール圧縮機の要部の断面図、第2図はこの発明の証明用断面図、第3図(a)~(d)はスクロール圧縮機の作動原理図、第4図は従来におけるスクロール圧縮機の断面図である。

図において、(1)は固定スクロール、(2)は揺動スクロール、(5)は主軸、(6)は上部軸受フレーム、(7)は下部軸受フレーム、(8)はモータ・ロータ、(9)はモータ・ステータ、(10)はシェル、(13)は吸入管、(14)はブッシュ、(15)は上側主軸受、(16)は下側主軸受、(20)は吐出管、(22)は主軸内貫通穴、(24)は偏心穴、(25)は油穴、(26)は給油経路、(27)はポンプ、(29)は空隙である。

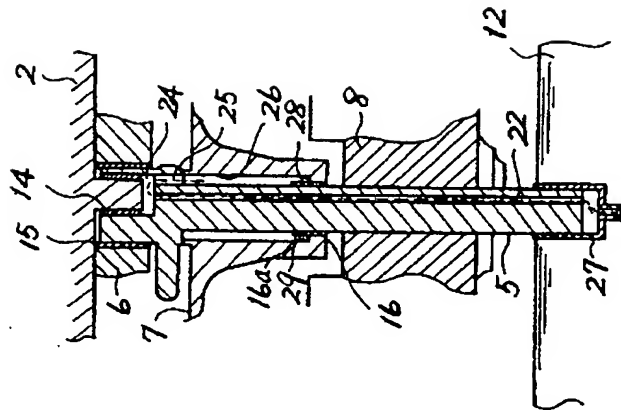
なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄(外2名)

補正図面

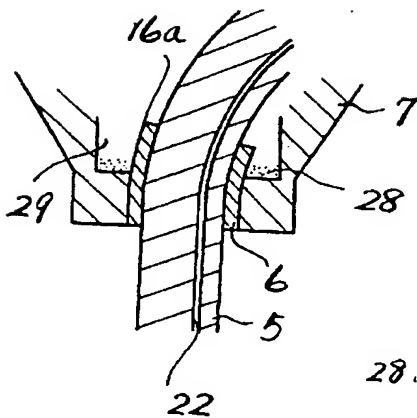
図面の淨意(内容に変更なし)

第 1 図



- 2: 板動スクロール
- 5: 主軸
- 6, 7: 軸受フレム
- 8: モータロータ
- 12: 油溜
- 14: フリクション
- 15, 16: 主軸受
- 22: 貫通穴
- 24: 偏心穴
- 29: 空隙

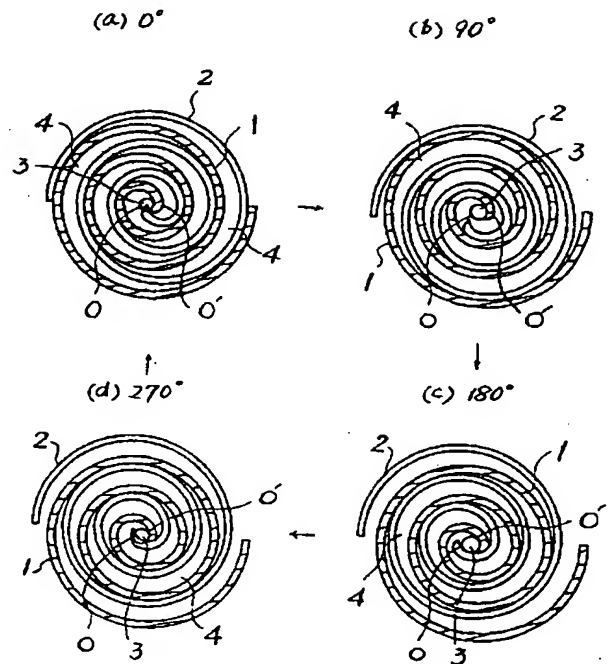
第 2 図



28: 異物

補正図面

第 3 図



補正図面

手続補正書(方式)

昭和 51 年 3 月 27 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示
昭和 60 年特許願第 284619 号
2. 発明の名称
スクロール圧縮機
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号
名称 (601) 三菱電機株式会社
代表者 志岐 守敬
4. 代理人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号
氏名 (7375) 弁理士 大岩 増雄
(連絡先 03(213)3421 特許部)
5. 補正命令の日付 昭和 61 年 2 月 25 日(発送日)
6. 補正の対象
(1) 図面
7. 補正の内容
(1) 図面 第 1 図~第 4 図を別紙のように浄書する。
(但し、内容に変更なし)
8. 添付書類
(1) 浄書図面 1 通

61.3.31

手続補正書(自発)

昭和 61 年 8 月 25 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示
昭和 60 年特許願第 284619 号
2. 発明の名称
スクロール圧縮機
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号
名称 (601) 三菱電機株式会社
代表者 志岐 守敬
4. 代理人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号
氏名 (7375) 弁理士 大岩 増雄
(連絡先 03(213)3421 特許部)
5. 補正の対象
(1) 明細書全文
6. 補正の内容
(1) 明細書全文を別紙の通り補正する。
7. 添付書類
(1) 補正後の明細書全文を記載した書面 1 通



明 細 書

1. 発明の名称
スクロール圧縮機
2. 特許請求の範囲
夫々の渦巻部を互いに組合せることにより圧縮室を形成する固定スクロール及び揺動スクロールと、上端が上記揺動スクロールと偏心穴を介して回転可能に結合され揺動スクロールを公転運動させる主軸と、上記主軸の上下部を上側及び下側主軸受を介して回転可能に支持する上部及び下部軸受フレームと、主軸回転時の遠心力により油溜内の潤滑油を主軸に設けた貫通穴を通して上記偏心穴に送り込む給油機構を備えたスクロール圧縮機において、上記偏心穴底部に鉛直に油穴を形成し、かつ上記主軸が貫通する上記下部軸受フレームの内周に上記偏心穴内の潤滑油を上記下側主軸受に導びく給油経路を形成すると共に、上記下側主軸受の上端部を上記給油経路内に突出させたことを特徴とするスクロール圧縮機。
3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は冷凍装置、空気調和装置等に使用する冷媒用のスクロール圧縮機、あるいは空気圧縮用のスクロール圧縮機に関するものである。

〔従来の技術〕

第3図(a)～(d)はスクロール圧縮機の作動原理図を示すもので、図において1は固定スクロール、2は揺動スクロール、3は圧縮ガス吐出口、4は圧縮室、Oは固定スクロール上の定点、O'は揺動スクロール上の定点である。固定スクロール1および揺動スクロール2は同一形状の渦巻で構成されており、その形体は従来から知られている如く、インボリュート曲線等で形成されている。

次に動作について説明する。第3図(a)～(d)において、固定スクロール1は空間に対して静止しており、揺動スクロール2は固定スクロール1と図の如く組合わされて、その姿勢を空間に対して自転させないで、公転運動させ、3図(a)～(d)に示す 0° 、 90° 、 180° 、 270° のように変化させる。揺動スクロール2の公転運動に伴って

るブッシュ、15は主軸5の上部と嵌合する上側主軸受、16は主軸5の下部と嵌合する下側軸受、17、18は吸入ガス経路用の連通孔、19は同じく吸入ガス経路用の吸入孔である。また20は吐出管、21は吐出配管である。固定スクロール1は軸受フレーム7にねじ止めなどにより固定され、揺動スクロール2は固定スクロール1とかみ合わされた状態で主軸5にその軸2aが嵌合されている。主軸5はインローなどで互いに結合された軸受フレーム6、7によって軸支されるようになっている。またモータ・ロータ8は主軸5に、モータ・ステータ9は軸受フレーム7に圧入、焼締め、またはねじ止めなどによって固定されている。更にオルダム継手11は、揺動スクロール2と軸受フレーム6との間に配設され、揺動スクロール2の自転を防止するようになっている。このようにして組立てられた機構部はシェル10内に收容固定されている。

次にスクロール圧縮機の動作について説明する。モータ・ロータが回転すると主軸5を介して揺

動スクロール1及び揺動スクロール2の間に形成される三日月状の圧縮室4は順次その容積を減じ、この圧縮室4に取り込まれた気体は圧縮されて吐出口3から吐出される。この間第3図(a)～(d)に示す $o \sim o'$ の距離は一定に保持されており、渦巻の間隙を p 、厚みを t で表わせば、 $o \sim o' = t$ となっている。 p は渦巻のピッチに相当している。

このような作動原理によって圧縮作用を行うスクロール圧縮機を冷媒圧縮機に応用した従来例を説明する。

第4図は、例えば特開昭59-224493号公報に示されたスクロール圧縮機を示す断面図であり、図中1は固定スクロール、2は揺動スクロール、3は吐出口、4は圧縮室、5は主軸、6は上部軸受フレーム、7は下部軸受フレーム、8はモータ・ロータ、9はモータ・ステータ、10はシェル、11はオルダム継手、12はシェル下部に設けた油溜、13は冷媒ガス吸入管、14は主軸5に偏心して設けられた揺動スクロール軸2aと嵌合す

動スクロール2が公転運動を始め、第3図(a)～(d)で説明した作動原理により圧縮が開始する。この時冷媒ガスは吸入管13より圧縮機内に吸入され、連通孔17、モータ・エアギャップなどを通してモータを冷却した後、連通孔18を通過して固定スクロール1に設けた吸入孔19より圧縮室4へ取り込まれ圧縮される。

また、圧縮されたガスは吐出口3を介して吐出管20より吐出配管21を通り圧縮機外へ吐出される。

一方油溜12内の潤滑油は、主軸5の回転によって生じるポンプ作用により主軸内の偏心貫通穴22を経由して偏心穴24に汲み上げられ、ブッシュ14に給油されるが、油の一部は貫通穴22の途中から水平方向に設けられた油穴23を通過して下側主軸受16に到り、下側主軸受16を潤滑した後、主軸5の表面に沿って下方に向い油溜12に戻る。

〔発明が解決しようとする問題点〕

このような従来のスクロール圧縮機においては、

圧縮機内に異物が混入した場合、主軸の回転によって生じるポンプ作用により、油とともに異物がクランク軸内の貫通穴22中を汲み上げられるが、異物の方が油より比重が大きい場合、遠心力によって異物が油穴23を通過して下側主軸受16の摺動面に当り、摺動面を傷付けることがある。また、主軸5が傾いたり、撓んだりした場合には、主軸5が下側主軸受16に片当たりするなどの問題があった。

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、圧縮機内に混入した異物によって下側主軸受摺動面が傷つくこと、及び主軸の傾きやたわみによる主軸の片当りを防止しうるスクロール圧縮機を得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明に係るスクロール圧縮機は、主軸上部の偏心穴底部に鉛直に油穴を形成し、かつ上記偏心穴内に汲み上げられる油を上記油穴を通して下側主軸受へ導びく給油経路を下部軸受フレームの主軸貫通穴内周に設けると共に、下側主軸受の上

られた油の一部を上記油穴25を通して下側主軸受16に導びく円筒状の給油経路26を設けると共に、上記下側主軸受16の上端部16aを給油経路26内に突出させ、上端部16aの外周囲に油中の異物28を捕集する空隙29を形成したものである。

上記のように構成された本実施例のスクロール圧縮機においては、モータによりスクロール2を含めた主軸5が回転されると、主軸5の下端にあるポンプ27が油溜12内の潤滑油を貫通穴22を通して偏心穴24へ送り込み、その潤滑油の一部は、ブッシュ14、上側主軸受15等の潤滑に供されるとともに、他は油穴25を通して給油経路26へ向い、主軸5の外周表面及び給油経路26の内周面に沿って流下し、下側主軸受16を潤滑した後、主軸5の表面に沿って油溜12へ戻る。一方、潤滑油中に混入した異物は、潤滑油と共に貫通穴22、偏心穴24、油穴25を通して給油経路26内に到り、下側主軸受16の上端部外周囲にある空隙29内に捕集され、油のみが下側主

端部を上記給油経路内に突出したものである。

(作用)

この発明においては、下側主軸受の上端部が給油経路内に突出(オーバーハング)することにより、主軸が傾いたり、撓んでもこれに追隨して下側主軸受が撓れ、主軸の片当りを防止する。そして下側主軸受の上端部が給油経路内に突出することにより上端部外周に空隙が形成され、この空隙内に油中の異物を捕集して、主軸及びその軸受の互いの接触面が損傷されるのを防止する。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を第1図及び第2図について説明する。

第1図及び第2図において、第4図と同一符号は同一部分を表わしている。この実施例においては、油溜12の油中に浸漬されたポンプ27と貫通穴22を介して連通する。主軸5の上端部に設けた偏心穴24の底部に鉛直に油穴25を形成し、そして、上記主軸5が貫通支持される下部軸受フレーム7の内周に、上記偏心穴24内に汲み上げ

軸受16へ供給されるようになる。従って、異物28により下側主軸受16及び主軸5の互いの接触面が損傷されるのを防止できる。また、主軸5が第2図に示すように撓んだり、傾いたりした場合には、下部軸受フレーム7によって拘束されることのない下側主軸受16の上端部16aが主軸5に追隨して撓むため主軸5の片当りを防止できる。

(発明の効果)

以上のように、この発明によれば、主軸が貫通する下部軸受フレームの内周に主軸上部の偏心穴に連通する給油経路を形成し、この給油経路内に下側主軸受の上端部を突出させると共に、該上端部の外周囲に異物捕集用の空隙を形成したものであるから、異物によって下側主軸受及び主軸が損傷するのを防止し、かつ主軸の片当りも防止できる信頼性の高いスクロール圧縮機が得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示すスクロール

圧縮機の要部の断面図、第2図はこの発明の証明用断面図、第3図(a)～(d)はスクロール圧縮機の作動原理図、第4図は従来におけるスクロール圧縮機の断面図である。

図において、1は固定スクロール、2は揺動スクロール、5は主軸、6は上部軸受フレーム、7は下部軸受フレーム、8はモータ・ロータ、9はモータ・ステータ、10はシェル、13は吸入管、14はプッシュ、15は上側主軸受、16は、下側主軸受、20は吐出管、22は主軸内貫通穴、24は偏心穴、25は油穴、26は給油経路、27はポンプ、29は空隙である。

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄 (外2名)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.